

вань часткових ємностей (С) і тангенсів кутів діелектричних втрат ($\text{tg}\delta$) за рахунок виявлення залежності цих параметрів від ємнісних струмів паразитних ланцюгів, що приділяються на екран вимірювального приладу, та процесів старіння ізоляції.

ВИКОРИСТАННЯ АПАРАТУ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ ПРИ ВИБОРІ ОПТИМАЛЬНОГО ПЕРЕРІЗУ ПРОВОДІВ ЛІНІЙ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧІ

Д. М. Степанчиков, к.ф.-м.н.

Херсонський національний технічний університет, 73008, Україна, м. Херсон, Бериславське шосе, 24

E-mail: dmitro_step75@ukr.net

Повітряні та кабельні лінії електропередачі забезпечують транспорт електроенергії від джерел потужності до споживачів і є одним з основних елементів електроенергетичних систем. При проектуванні ліній електропередачі головними вимогами є надійність, велика пропускна здатність, малі втрати електроенергії. Переріз проводів – найважливіший параметр ліній електропередачі. Із збільшенням перерізу проводів лінії з одного боку зростають витрати на її спорудження, з іншого – зменшуються втрати електроенергії та їх річна вартість. Вибір оптимальних перерізів проводів ліній електропередачі є актуальною задачею, вирішення якої сприяє зниженню збитків при транспортуванні електроенергії. Такий вибір відбувається за трьома критеріями: економічність, допустимі втрати напруги, умови нагріву.

Основними методиками вибору перерізу проводів ліній електропередачі на сьогодні є метод економічної густини струму та метод економічних інтервалів [1]. Ці методики розроблені понад п'ять десятиріч років тому і не відображають у повному обсязі сучасну економічну ситуацію. Великий об'єм вихідної інформації та можливих меж зміни головних параметрів визначає широкий інтервал граничних економічних навантажень, що потребує впровадження у практику проектування нових підходів.

Вибір оптимального перерізу проводів ліній електропередачі це типова задача з різними за характером невизначеностями, яка передбачає багато розв'язків при варіюванні різних вихідних показників. В умовах невизначеності основна складність полягає у побудові моделей, адекватних реальній обстановці, а також у виборі математичних засобів прийняття рішень. Це означає, що слід говорити не про неви-

значеність реальної ситуації, а про невизначеність моделі, на підставі якої приймається рішення. Одним з математичних методів прийняття рішень в умовах невизначеності є теорія статистичних ігор [2]. Метою нашої роботи є застосування математичного апарату теорії ігор як засобу прийняття рішення при виборі оптимального перерізу проводу лінії електропередачі. Такий підхід до цієї задачі використовується вперше, а отже, крім актуальності, має певну новизну.

Теорія ігор являє собою частину великої теорії, що вивчає процеси прийняття оптимальних рішень. Вона дає формальну мову для опису процесів прийняття свідомих, цілеспрямованих рішень за участю одного або декількох осіб в умовах невизначеності і конфлікту. Невизначеність може бути викликана дефіцитом інформації і даних про розглянуте явище. У цьому випадку можна говорити про конфлікт людини з природою. При такому підході будують так звану платіжну матрицю (1), яка є спрощеною формалізованою моделлю реальної конфліктної ситуації [2].

$$A = \left(\begin{array}{c|cccc} & P_1 & P_2 & \cdots & P_n \\ \hline A_1 & a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} & \alpha_1 \\ A_2 & a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} & \alpha_2 \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ A_m & a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} & \alpha_m \\ \hline & \beta_1 & \beta_2 & \cdots & \beta_n & \end{array} \right) \quad (1)$$

де m – число можливих стратегій, які визначають правила дії особи, що приймає рішення A_1, A_2, \dots, A_m , n – число можливих станів зовнішнього середовища P_1, P_2, \dots, P_n , a_{ij} – значення переваг від прийнятого рішення в умовах невизначеності, $\alpha_i = \max a_j$, $\beta_j = \max a_i$.

Для розв'язку задачі про знаходження оптимального перерізу проводу у якості стратегій A_1, A_2, \dots, A_m можна обрати площу перерізу проводу або його матеріал, у якості можливих станів середовища P_1, P_2, \dots, P_n – розрахунковий струм лінії. Елементами матриці a_{ij} можуть бути, наприклад, приведені витрати, взяті з протилежним знаком, відносна ефективна річна вартість проводу, енергоефективність та ін. При цьому можна варіювати різні вхідні (зовнішні) показники. Аналіз отриманих матриць проводять за критеріями Лапласа, Вальда, Гурвіца, Байєса [2]. Кожен з цих критеріїв вказує на перевагу певної стратегії. Шляхом перехресного порівняння отриманих результатів та підрахунку кількості стратегій, що збігаються за різними критеріями та

при різних наборах елементів a_{ij} матриць, визначають ту стратегію (площу перерізу), яка буде найбільш оптимальною при даних фіксованих зовнішніх вхідних показниках. Подібні дії повторюють для іншого набору фіксованих зовнішніх показників. Таким чином, маємо складне (позиційне або багатоетапне) рішення, яке зручно представляти у формі дерева рішень – графічного зображення послідовності рішень і станів середовища з відміткою відповідних виграшів для будь-яких комбінацій альтернатив і станів середовища.

Література:

1. Зуев Э.Н., Ефентьев С.Н. Задачи выбора экономически целесообразных сечений проводов и жил кабелей. – М.: МЭИ, 2005. – 86 с.

2. Дубров А.М., Лагоша Б.А., Хрусталеv Е.Ю. Моделирование рисковvх ситуаций в экономике и бизнесе. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 176 с.

ЕЛЕКТРОТРАВМАТИЗМ ЯК НАСЛІДОК ДІЇ ЕЛЕКТРИЧНОГО СТРУМУ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

Я. О. Цвїркун, студент гр. ЕСЕ, 4 к., **Я. О. Сєріков**, к.т.н.

*Харківський національний університет міського господарства
імені О. М. Бекетова, 61002, Україна, Харків, вул. Революції, 12*

Email: yserikov@yandex.ru

Email: 1992cvirkun@mail.ru

Вступ. З кожним роком зростає виробництво та споживання електроенергії, а відтак і кількість людей, які в процесі своєї життєдіяльності, виробничих функцій працюють, використовують (експлуатують) електричні пристрої та установки. Тому завдання забезпечення належного рівня електробезпеки набуває особливого значення.

Постановка завдання. Аналіз виробничого травматизму показує, що кількість травм, які спричинені дією електричного струму, характеризується порівняно незначною кількістю і складає близько 1 %. Однак, із загальної кількості смертельних нещасних випадків в електроенергетичній сфері, частка електротравм вже складає 20 – 40% і займає одне з перших місць. Найбільша кількість випадків електротравматизму, в тому числі із смертельними наслідками, відбувається при експлуатації електроустановок напругою до 1000 В, що пов'язано з їх більшим поширенням і відносною доступністю практично для кожного, хто працює на виробництві. Випадки електротравматизму під час експлуатації електроустановок напругою понад 1000 В менш часті, що обумовлено меншим за кількістю поширенням таких електроустановок і обслуговуванням їх висококваліфікованим персоналом. Основними